

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号
特表2001-517047
(P2001-517047A)

(43) 公表日 平成13年10月2日 (2001.10.2)

(51) Int.Cl.⁷
H 0 4 Q 7/36

識別記号

F I
H 0 4 B 7/26

テーマコード (参考)
1 0 5 D 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2000-512372(P2000-512372)
(36) (22) 出願日 平成10年9月16日 (1998.9.16)
(85) 翻訳文提出日 平成12年3月16日 (2000.3.16)
(86) 国際出願番号 PCT/FI98/00728
(87) 国際公開番号 WO99/14967
(87) 国際公開日 平成11年3月25日 (1999.3.25)
(31) 優先権主張番号 973719
(32) 優先日 平成9年9月17日 (1997.9.17)
(33) 優先権主張国 フィンランド (F I)

(71) 出願人 ノキア モービル フォーンズ リミテッ
ド
NOKIA MOBILE PHONES
LTD.
フィンランド共和国、02150 エスポー、
ケイララハデンチエ 4
(72) 発明者 ラッペテレイネン、アンティ
フィンランド共和国、フィン-02600 エ
スポー、バルリクヤ 4 ベー 12
(74) 代理人 弁理士 朝日奈 宗太 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セルラー無線システムの基地局におけるチャネル割当て

(57) 【要約】

【課題】 本発明の課題は、セルラー無線システムの基地局におけるチャネル割当てを柔軟に実行することができる方法およびシステムを提供する。

【解決手段】 基地局は、相互にほぼ直交するチャネルを使用することによってセルラー無線システムの移動局と無線通信する。チャネルの使用を制御するために、そのチャネルは異なる優先順位を有するグループに分割されて、基地局は最も高い優先順位を有するチャネル・グループを主に使用する。異なる優先順位のグループに属しているチャネルは、基地局の負荷への応答として選択的な方法で使用される。

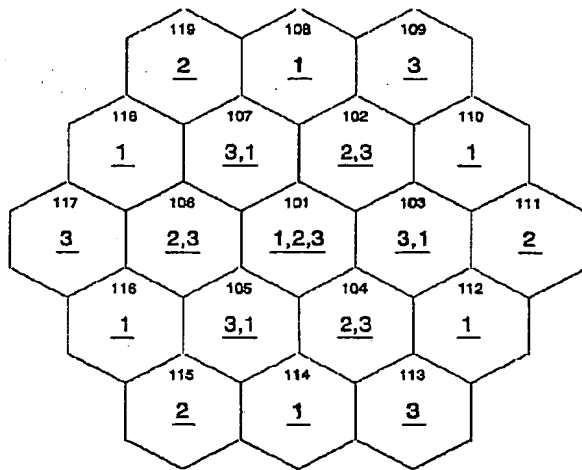


Fig. 1c

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基地局が相互にほぼ直交するチャネルを使用することによってセルラー無線システムの移動局と無線通信するような、セルラー無線システムの基地局におけるチャネルの使用を制御する方法であつて、前記チャネルは、異なる優先順位を有するグループに分割され、かつ前記基地局は、最も高い優先順位を有するチャネル・グループを主に使用することを特徴とする方法。

【請求項2】 負荷が増加した場合に、前記基地局は、すでに使用中のチャネルに加えて、最も高い優先順位を有する未使用チャネル・グループを使用させることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項3】 負荷が減少した場合に、前記基地局は、最も低い優先順位を有するチャネル・グループのチャネルの使用を停止することを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項4】 負荷における増加または減少に対する基準は、現在使用中のチャネルによって表わされるデータ送信容量のリザーベーション状況であり、該データ送信容量のうちの、所与の第1のしきい値よりも大きい割合がリザーブされているということが認められた場合には、基地局は、現在使用中のチャネルに加えて、最も高い優先順位を有する未使用チャネル・グループも使用させ、かつ該データ送信容量のうちの、所与の第2のしきい値よりも小さい割合がリザーブされているということが認められた場合には、基地局は、最も低い優先順位を有するチャネル・グループのチャネルの使用を停止するということを特徴とする請求項2または3記載の方法。

【請求項5】 負荷における増加または減少に対する基準は、現在使用中のチャネルの送信パワーであり、該送信パワーが所与の第1のしきいパワーよりも高いことが認められた場合には、基地局は、現在使用中のチャネルに加えて、最も高い優先順位を有するチャネル・グループを使用させ、かつ該送信パワーが所与の第2のしきい値よりも低いということが認められた場合には、基地局は、最も低い優先順位を有するチャネル・グループのチャネルの使用を停止するということを特徴とする請求項2または3記載の方法。

【請求項6】 前記基地局は、また、アクティブ接続間にすでに使用中のチ

チャネルによって表わされるデータ送信容量に分割して、リアルタイム・データ送信を必要とする接続は、非リアルタイム・データ送信を必要とする接続に対してデータ送信容量への優先順位を有することを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項7】 基地局を備えているセルラー無線システムであって、少なくとも1つの基地局において、優先順位グループに分割されたセルラー無線システム・チャネルの情報を記録する手段、ならびに、基地局のローディングに対する応答として異なる優先順位グループからのチャネルを選択的に使用させるようにする手段が備えられていることを特徴とするセルラー無線システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、セルラー無線システムにおける基地局が、移動局と基地局とのあいだでデータ送信容量を必要とする接続に対して無線インタフェースで利用可能な周波数、タイムスロットおよび／または分割コードを割当てする方法に関する。また、本発明は、周波数、タイムスロットおよび／または分割コードの割当てが、互いに近くに配置されるセルラー無線システムのそのような基地局に協調される方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

セルラー無線システムの計画における中心となるファクタは、隣接するセルで起こるような無線送信が互いに妨害することをどのように防止するかである。たとえば、GSM (Global System for Mobile telecommunications; 移動遠隔通信用グローバル・システム) システムでは、送信および受信は、その数が両方向で124であるような、200kHz広周波数帯域で起こる。周波数帯域、または略して周波数は、隣接する基地局が同じ周波数を用いることを許されないように基地局に対して割当てられる。基地局への周波数の割当ては、周波数計画 (frequency planning) と呼ばれ、結果として得られる周波数の使用の分割は、再使用パターンと呼ばれる。現在のセルから現在のセルにおける周波数と同じ周波数のセルを見出すまでどのくらい遠くまで行くことが必要であるかということを記述する、周波数再使用ファクタを定義することができる。周波数再使用ファクタが大きければ大きいほど、1つの単一セルで用いることができるすべての可能な周波数の部分が小さくなる。GSMおよび多くの他の第2世代デジタル・セルラー無線システムにおいて周波数を割当てするために、それにより所与の周波数がセル内の周期的に繰り返されるタイムスロットに分割される、TDMA、Time Division Multiple Access (時分割多重アクセス) が適用される。それゆえに、1つの同じ周波数がセル内の多数のアクティブ接続を構成することができる (GSMではその数は8である)。

【0003】

CDMA、Code Division Multiple Access (コード分割多重アクセス) に基づくセルラー無線システムでは、送信周波数は、すべてのセルで同じでありうるし、そして送信は、相互に直交なまたはほぼ直交な分割コードを用いることにより互いに切り離される。今、前記周波数計画がコード計画によって置換えられ、それにより所与の分割コードがセルの使用に対して指定され、そして同じコードを隣接するセルに用いてはならない。

【0004】

第三世代デジタル・セルラー無線システムでは、基地局と移動局とのあいだのインタフェースにおける送信および受信は、可変サイズを有する可変数のスロットから構成されているフレームに配列される。各スロットによって表わされるデータ送信容量の量は、問題になっているスロットの継続時間、周波数方向のスロット幅および可能であればスロットで用いられる分割コードによって決定される。資源を共有するという観点から、第二世代システムの周波数およびコード、ならびに第三世代システムのスロットは、すべて直交チャネル、または略してチャネルと呼ぶことができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

固定チャネル再使用パターンに基づくシステムは、トラフィック状況 (traffic situation) における瞬間の変化に関して不変である。多数の移動端末装置が、たとえばあるマス・アクティビティ (mass activity) により、1つのセルに瞬間的に集中する場合には、該セルに対して割当てられたチャネルは、使い尽くされ得る。同時に、隣接セルに未使用の容量が存在し得るが、隣接セルの基地局の受信可能領域は、高密度に負荷された領域 (heavily loaded area) にまで拡張しないので、未使用のチャネルを利用することができない。

【0006】

隣接セルまたは互いに近くに配置されたセルが負荷されたセルに対して未使用の容量を「貸す」ことができるシステムを提供することは可能である。しかしながら、基地局がチャネルの必要性および利用可能性の両方を互いに通知し、また

状況を引き渡さなければならないので、これは基地局間において顕著なシグナリングを必要とし、負荷されたセルの移動端末の一部分は、最も負荷されたセルの使用に対してチャンネルを貸すことによってチャンネルが低減されるようなそのセルに正確に移動し得る。

【0007】

本発明の課題は、それによりセルラー無線システムの基地局におけるチャンネル割当てを柔軟に実行することができる方法およびシステムを提供することにある。本発明の別の課題は、基地局間でほんの少しのシグナリングしか必要としない方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の前記課題は、各基地局に対して割当てられたチャンネルを優先順位がつけられたグループに分割することによって、かつ要求により優先順位がつけられた順番にチャンネルまたはチャンネル・グループを使用することによって達成される。

【0009】

基地局が相互にほぼ直交するチャンネルを使用することによってセルラー無線システムの移動局と無線通信するような、セルラー無線システムの基地局におけるチャンネルの使用を制御する本発明による方法は、チャンネルが異なる優先順位を有するグループに分割された場合には、基地局は、最も高い優先順位を有するチャンネル・グループを主に使用することを特徴とする。

【0010】

本発明は、少なくとも1つの基地局において、優先順位グループに分割されたセルラー無線システム・チャンネルの情報を記録する手段、ならびに、基地局のローディングに対する応答として異なる優先順位グループからのチャンネルを選択的に使用させるようにする手段が備えられていることを特徴とするセルラー無線システムにも関する。

【0011】

【発明の実施の形態】

本発明によれば、各基地局に対して割当てられたチャネルは、優先順位がつけられたグループに分割される。単一の基地局の優先順位が最も高いものは、周辺に配置された他の基地局の優先順位が可能な限り低いチャネルである。負荷が軽い場合には、各基地局は、優先順位が最も高いチャネルを使用するので、チャネル再使用ファクタが高くかつセル間の妨害が低い。負荷が増加する場合には、すでに使用中のチャネルに加えて、基地局は、優先順位が低い位置にあるチャネルを使用するので、システム・レベルのチャネル再使用ファクタが減少する。今、セル間の妨害の可能性が大きくなるが、周波数ホッピング (frequency hopping) および/または時間ホッピング (time hopping) を適用することによってその影響を均等化することができる。負荷が再び減少する場合には、基地局は、優先順位が最も高いチャネルだけを使用することに戻る。

【0012】

【実施例】

以下、例として示される2～3の好ましい実施例を参照し、かつ添付した図面を参照して、本発明を詳細に説明する。

【0013】

図面において同じ部分に対して同じ符号を用いる。

【0014】

図1a～図1dは、簡単なセルラー無線システムのセルの概略図である。理解しやすいように、セル101～109は、標準形状の、互いに接する正六角形として示されているが、実際のセルラー無線システムでは、セルは、形状がさほど正確ではなく、かつ相互に関してそれらの位置は、あまり規則的ではない。図1a～1dにおいてセルラー無線システムの操作に対して責任があるオペレータは、チャネル1、2および3の、3つの利用可能なチャネルを有することを想定している。

【0015】

セルラー無線システムのすべてのセルに対して、いわゆる優先グループに分割されるある一定のチャネルが定義される。n優先グループへのチャネルの分割は、n個の列ベクトル (column vectors) p_i 、 $i \in [1, n]$ 、すなわち $PV =$

$[p_1, p_2, \dots, p_n]$ からなる、いわゆる優先マトリックス PV によって説明することができる。理解しやすいように、優先マトリックスは、図1a～1dに示されていない。優先マトリックス PV の左手側の最も離れた位置にある列ベクトル p_i は、第1の優先グループに属しているチャネル、すなわち該セルの優先順位が最も高いそれらのチャネルの符号を含む。つぎの列ベクトル p_2 は、第2の優先グループに属しているチャネルを含む、などである。右手側の最も離れた位置にある列ベクトル p_n によって示されるチャネルは、問題になっているセルの優先順位が最も低い。

【0016】

優先マトリックスの縦次元、すなわち、優先マトリックスに含まれる基本単位元の数、優先グループのいずれかで見出される最も大きなチャネルの数と同じように大きい。各優先グループが1つのチャネルだけを含むならば、優先マトリックスは、 $1 \times n$ マトリックスであり得る。1つの優先グループに含まれる最も大きなチャネルの数が m ならば、優先マトリックスは、 $m \times n$ マトリックスである。

【0017】

図1a～図1cは、優先マトリックスが 1×3 マトリックスであるセルラー無線システムを示しており、3つの優先グループのそれぞれにおいて、1つのチャネルだけが存在しかつそれぞれ各列ベクトルにおいて、1つの基本単位元だけが存在する。図1aでは、負荷は、ネットワーク全体にわたり軽い。セル101、108、110、112、114、116および118では、チャネル1だけが使用されており、これらのセルの優先マトリックスにおいて、左手側の最も離れた位置の列ベクトルが[1]であるということを意味する。それぞれ、セル102、104、106、111、115および119の優先マトリックスにおいて、左手側の最も離れた位置の列ベクトルが[2]であり、かつセル103、105、107、109、113および117の優先マトリックスにおいて、左手側の最も離れた位置の列ベクトルが[3]である。図1bでは中央セル101における負荷が増加すると想定されており、その場合にはこのセルは、第2の優先グループに属しているチャネルを使用するようになる。この場合第2の優先グループ

プは、チャンネル2だけを含む、すなわち優先マトリックスの第2の列ベクトルは、[2]である。負荷がさらに増加しかつより広い領域に分散されると、図1cに示す状況に結局最後にはなる。図1cにおいて、最も重く負荷されたセル101では、第3の優先グループに属しているチャンネル3も使用されるようになり、かつセル102～107では、各セルの第2の優先グループに属しているチャンネルも使用されるようになる。

【0018】

図1a～1cに基づき、セルの優先マトリックスは、以下のとおりであると結論づけることができる：

セル101、108、110、112、114、116および118：PV=[123]

セル102、104、106、111、115および119：PV=[231]

セル103、105、107、109、113および117：PV=[312]

【0019】

図1dは、図1bに対応している状況における代替手順を示す。図1bでは、各セルのチャンネルのあいだ中で、第1の優先グループに1つのチャンネルが存在し、かつ第2の優先グループに2つのチャンネルが存在する。ここで優先マトリックスは、以下のとおりであり得る：

【0020】

【数1】

セル101、108、110、112、114、116および118：PV= $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$

セル102、104、106、111、115および119：PV= $\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$

セル103、105、107、109、113および117：PV= $\begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$

【0021】

優先マトリックスが上記のような方法で表わされる場合には、マトリックスの要素0はチャンネル番号ゼロを示すのではなく（ここではそのようなチャンネルが定義すらされていないと想定し）、それは空を意味する。

【0022】

いくらかより複雑なシステムの例として、オペレータの使用に対して利用可能な16チャンネルを有するセルラー無線システムを考察してみよう。16個の異なる優先マトリックスが形成され、かつセルは、16個のグループに分割されて、同じグループに属しているすべてのセルが同じ優先マトリックスを有する。従来の周波数計画から知られた方法を適用することによって、異なるグループに属しているセルは、同じグループに属している2つのセル間の距離ができるだけ長いように配置される。各優先マトリックスの第1の列ベクトルは、1つのチャンネルだけを含むので、第1のグループに属しているセルで、左手側の最も離れた位置にある列ベクトルは、 $[10000000]^T$ であり、第2のグループに属しているセルでは、 $[20000000]^T$ 、などである。各セルにおいて、第1の優先グループに属しているチャンネルだけが使用されているならば、チャンネル再使用ファクタは、16である。また、第2の優先グループは、各セルに1つのチャンネルだけを含む。すべてのセルが第2の優先グループに属しているこのチャンネルも使用するようになるならば、チャンネル再使用ファクタは、8に下がる。第3の優先グループは、各セルに2つのチャンネルを含み、第4の優先グループは、4つのチャンネルを含みかつ第5の優先グループは、8つのチャンネルを含む。すべてのセルが3つの最初の優先グループのチャンネルを使用するならば、チャンネル再使用ファクタは、4である。

【0023】

すべてのセルが4つの最初の優先グループのチャンネルを使用するならば、チャンネル再使用ファクタは、2である。すべてのチャンネルがすべてのセルで使用されるならば、チャンネル再使用ファクタは、1である。

【0024】

上述した16チャンネルシステムにおける1つの優先マトリックスは、以下のとおりであり得る：

【0025】

【数2】

$$P V = \begin{bmatrix} 1 & 9 & 5 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & 13 & 7 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 11 & 6 \\ 0 & 0 & 0 & 15 & 8 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 10 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 12 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 14 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 16 \end{bmatrix}$$

【0026】

当業者に対して、他の優先マトリックスが構築される方法は明らかであり、すべてのチャンネルが使用されない場合には、隣接するセルは、可能な限り同じチャンネルを少なく含むようにする。

【0027】

第三世代のセルラー無線システムでは、チャンネルは、送信および受信における所与の周波数で使用するフレーム構成のロットに対応する。セルラー間妨害の影響がロット割当てならびに時間および周波数ホッピングによって低減されるならば、隣接または重畳セルは、同じ周波数を使用することができる。1つの可能な構成によれば、1つの周波数で使用するべきフレーム構成は、64個以下のロットを有することができる。さらに、少数のフレームの長さを有するスーパーフレームにフレームを組合せることができ、ロットのリザーベーション(reservation)がスーパーフレーム毎に行なわれる。また、多数の周波数が使用中であり得るならば、チャンネルの合計数は、容易に非常に大きく上昇し、たとえば512個のチャンネルであり得る。優先マトリックスは、数十の行および列をも含み得る。優先マトリックスがあまりにも複雑になることを防ぐために、512個のロットの好ましい実施例では、ロットは、4つの優先グループに分割され、その第1のグループは、64個のロットを含み、第2のものは64個、第3のものは128個、そして第4のものは256個のロットを含む。ロットのあるものは、システム維持のために必要な情報を送信するために、たとえばある一定のダウンリンクBCH(Broadcast Control Channel; 同報通信制御チャンネル)チャンネルを送信するためにリザーブされる。

【0028】

多くのチャネルが所与のセルに使用されるようになる場合、または現在使用中のチャネルの数がそれぞれ低減され得る場合の状況に対する条件は、多くの異なる方法で定義することができる。1つの代替例は、現在使用中のチャネルによって供給されるデータ送信容量のどれくらい大きな割合がリザーブされるかを測定することである。チャネルが周波数であり、かつ各周波数において、時分割多重アクセスが適用されるものと想定しよう。異なる接続に対してそれぞれをリザーブ(reserve)することができる、8個のタイムスロットをGSMフレームが含むので、今、1つの周波数において、一度に一定の数のアクティブ接続、たとえばGSMシステムにおいて8個の接続を送信することができる。所与のセルにおいて基地局が現在使用中の周波数において、空きタイムスロットの数が所与の第1のしきい値以下に減少するということを検出した場合には、基地局は、つぎの優先グループに属している周波数を使用するようにさせる。それぞれ、セルの基地局が使用中の周波数において、空きタイムスロットの数が所与の第2のしきい値よりも増加するということを検出した場合には、基地局は、使用中の最も低い優先グループに属している周波数を使用から除く。適格なしきい値は、シミュレーションおよび試行によって見出すことができる。アップリンクおよびダウンリンク方向のチャネルの数は、等しくなくてもよい。リザーブした容量に基づくチャネルの使用および非使用は、周波数およびタイムスロットに基づき上述した構成からチャネルが他の方法で定義されるような構成に容易に一般化される。

【0029】

別の可能な条件は、基地局および／または移動局がセルに使用されているチャネルに使用する送信パワーに依存する。ダウンリンク送信では、基地局は、現在使用中のチャネルで送信する場合にそれが使用する平均パワー、総合パワーおよび／またはピーク・パワーがどのくらい高いかを測定する。いずれかの測定したパワー値、たとえばチャネル毎の総合ダウンリンク送信パワーが所与の第1のしきいパワーよりも高いならば、基地局は、更なるチャネルをダウンリンク方向に使用させるようにする。それぞれ、いずれかの測定したパワー値が所与の第2のしきいパワーよりも低いならば、基地局は、最も低い現在使用中の優先グループに属しているダウンリンク・チャネルを使用から取除く。シミュレーションおよ

びトライアルにより、どの測定したパワー値が意思決定に対する基準として最も適しているか、そしてどれが最適なしきいパワーであるかということを見出すことができる。アップリンク送信において同様な手順に従うことができるために、基地局は、そのセルに含まれる移動局が送信する周波数を知らなければならない。この情報を移動局から基地局に送信するために、そのように知られたシグナリングを採用することができる。

【0030】

ネットワークにおける負荷が軽い場合には、本発明により機能している少数のチャネルだけがセルに使用されている。これは、あるチャネルで発生する妨害の影響を取除くためにチャネル間でホッピング（たとえば、チャネルが周波数である場合には、周波数ホッピング）を使用することの可能性を低減する。他方、今、チャネル再使用ファクタが最も高く、かつ1つのセルから別のセルにもたらされた妨害が最も低い。さらに、たとえば、周波数に基づくTDMA構成では、周波数の数がたった1つであるにもかかわらず、時間ホッピングを適用することができる。さらに多くのチャネルがセルで利用可能ならば、チャネルに関する妨害を回避するために既知のチャネル・ホッピング・アルゴリズムのいずれかを適用する機会が多くなる。また、時間および周波数ホッピングの使用は、それがチャネルの多様性を増加する、すなわち、それが妨害を均等にするので、有利である。加えて、セル間に周期的ホッピングを適用することができ、それはセルがそれらのあいだで現在使用中のチャネルを交換することを意味する。優先マトリックスの左手側の最も遠い位置にある列ベクトル、または左手側から始まるあるベクトルを基地局間で交換するように周期的ホッピングを実現することができる。たとえば図1の状況では、これは、優先マトリックスの左手側の最も遠くに位置する列ベクトルが[1]であるようなそれらの基地局（それらのセル）が、このマトリックスの代りに、列ベクトル[2]を使用させるということの意味する：左手側の最も遠くに位置する列ベクトルとして最初に[2]を有していたものは、列ベクトル[3]を使用させるようにし、そして左手側の最も遠くに位置する列ベクトルとして最初に[3]を有していたものは、列ベクトル[1]を使用させるようにする。所与の期間後に、該交換処理は、繰り返される。これは、基地局

間にかなり良い同期を必要とする。

【0031】

また、優先マトリックスは、セル内部の容量分割に利用することもできる；ここでは基地局は、使用されている容量単位（スロット、周波数および／またはコード）のどれがアクティブ接続に対して割当てられるのかを決める。最も高い優先グループに含まれるチャンネル、すなわち優先マトリックスの左手側の最も遠くに位置する列ベクトルは、他のセルによってもたらされるたぶん最も低く検出された妨害を有するものである。したがって、これらのチャンネルは、ある既知のメカニズムにより最も重要として定義されるような接続に対してリザーブすることができる。たとえば、基地局は、リアルタイムおよび非リアルタイム・データ送信の両方を要求している接続を送信することができる。リアルタイム・データ送信に基づく接続は、再送信による誤り訂正を認めない、それゆえにそれらを最も少ない妨害を有すると思われるチャンネルに配置することができる。他方、セルの周辺に配置された移動局は、隣接するセルからもたらされる妨害に対してより敏感なので、それらに最も高い優先グループに含まれるチャンネルを使用させることによってそれらを「支持」することもできる。チャンネル多様性を維持するために、チャンネル・ホッピングを適用するシステムでは最も重要な接続を最も高い優先グループに含まれるチャンネルだけに制限することは好ましくないが、それらのチャンネル・ホッピング・アルゴリズムは、それらが最も高い優先グループに含まれるチャンネルをそれ以外のチャンネルよりも多く使用するように計画されるべきである。

【0032】

上述において、セルラー無線システムの基地局間にチャンネルが割当てられる方法を主に説明した。ベアラー (bearer) に対してチャンネルをリザーブするために、すなわち該基地局のセルで使用中のそれらのチャンネルにアクティブ接続を配置するために、基地局に適用することができる有利な手順をつぎに考察しよう。ここで「ベアラー」は、基地局と所与の移動局とのあいだのデータ送信に影響を及ぼすようなすべてのファクタによって形成される単位を意味する。「ベアラー」という概念は、中でも、データ送信速度、遅延、ビット誤り比率および所与の最

小値と最大値とのあいだにおいてこれらに生ずる変化を含む。ベアラは、これらのファクタのすべてによって生成されたデータ送信経路として理解することができ、そのデータ送信経路は、基地局と所与の移動局を接続し、それを介して有用なデータ、すなわちペイロード情報を送信することができる。1つのベアラは、常に1つの移動局だけを1つの基地局に接続する。多重機能移動局は、同時に移動局を1つまたは多数の基地局に接続する多数のベアラを維持することができる。

【0033】

基地局において現在および将来のベアラをフレーム構成のスロットに配置する役割を果たしているアルゴリズムは、CA (Channel Allocation; チャンネル割当) と呼ばれる。それは、アップリンクおよびダウンリンク方向のフレーム構成スロットのリザーベーション状況 (reservation situation) を記述しているリザーベーション・テーブルを維持する。スロットの選択は、フレーム構成の断片化が最小化されるべく試みられるという事実によって制限できる、すなわちフレーム構成において、比較的均等な領域の所与の大きさが空きのまま保持されるべく試みられ、その領域は、必要なときに、残りのものよりも広い帯域幅との接続の使用に対して1つの高容量スロットとしてリザーブすることができる。さらに、互いにどのくらい近くにそれらに対してリザーブしたスロットをフレーム構成に配置することができ、かつどのように1つのかつ同じ移動局に対してリザーブされるべきアップリンクおよびダウンリンク・スロットが相互のあいだで同期されるべきであるかというような制限を多くの移動局が設定する。

【0034】

CAアルゴリズムの操作を容易にするために、所与の重要性または優先値が各接続に対して定義できると想定する。接続の優先値に影響を及ぼす一つの特徴は、接続がリアルタイムまたは非リアルタイム・データ送信のどちらを必要とするかという事実である。一般的に、リアルタイム・データ送信を必要とする接続、すなわちRT (Real Time; リアルタイム) 接続は、NRT (Non Real Time; 非リアルタイム) 接続よりも重要であると考えられる。RT接続は、断片化および他の起こり得る制限ファクタの最小化を心に留めておきながら、フレーム構成の空き

スロットにランダムであるかのように配置されるべく試みられる。NRT接続は、RT接続によって空きのままにされたスロットに配置される。

【0035】

各NRT接続は、CAアルゴリズムに対して、連続するフレームまたはスーパーフレームの継続時間に対して、スロットを取得するための要求を送る。要求されたスロットの数は、他のあいだ中で、送信されるべきNRTデータの量、適用されるチャネル・コーディング、変調方法およびインターリーブ奥行き、ならびに基地局または移動局が一度に処理すべき最も大きな可能なデータの量に設定する制限に依存する。CAアルゴリズムは、これまでは、それらの真のアクティブビットレートであるものによりアクティブNRT接続を分類することができ、該ビットレートは、たとえばそのあいだに送信可能NRTデータが該接続に存在する時間に対する無線インタフェースで成功裏に送信されたビットの比率として定義される。スロットをリザーブすることにおいては、目的は、今、真のデータ送信速度がデータ送信要求および可能性に関して最も低いそれらのNRT接続に有利である。加えて、システムに対してもたらされるそれらの妨害負荷が最も低いので、CAアルゴリズムは、できるだけ低い送信パワーを使用するようなNRT接続を支持し得る。さらに、CAアルゴリズムは、接続を設定するあいだにデータ送信に対する最小速度が保証されていたようなNRT接続を支持し得る。

【0036】

CAアルゴリズムは、以下に示す原理に従う：

1. リザーベーション状況の更新は、所与の容量の解放を要求するそれらの要求を処理することによって始まる。
2. 時間および周波数ホッピングにおいて、所与の最小単位、たとえば1/16フレーム・サイズ単位を適用する。
3. 断片化を防ぐために、その一部分がすでにより小さい、リザーブされたスロット（たとえば1/64フレームのサイズのスロット）で充填されているような、フレーム構成の大きなスロット（たとえば、1/16フレームのサイズのスロット）が、全く未リザーブのままで残されている同じサイズのようなスロットから容量をリザーブする前に、完全に充填されるべく試みられる。

4. RT接続がNRT接続よりも高い優先順位を有する。
5. 新しいRT接続は、空いているようなスロットに配置されるべく試みられる。適当な空きのスロットが見出せないならば、RT接続は、今迄あるNRT接続に対してリザーブされていたスロットに配置される。
6. 接続を設定しているあいだに最小データ送信速度が保証されたが、該最小速度を維持することにおいて困難を有するようなNRT接続は、他のNRT接続よりも高い優先順位を有する。
7. シグナリング負荷を過度の成長から防ぐために、同時アクティブNRT接続の量は制限される。
8. 接続の優先順位をつけることにおいて、たとえば同じユーザに属する、相互に関係するようなベアラを接続が送信するかどうかに注意を注ぐべきである。

【0037】

フレーム構成におけるリザーベーション状況を維持するための有利な方法は、フィンランド特許出願第964,308号明細書、および1997年2月19日に出願された、対応米国特許出願第802,645号明細書に説明されている。

【0038】

本発明は、ハードウェア・レベルで、基地局が、セルラー無線システムのチャネルおよびそれらの優先グループへの分割に関するデータを記録する手段、ならびに必要な数のチャネルを使用させる手段およびフレーム構成におけるリザーベーション状況を維持するCAアルゴリズムを実現する手段を備えていることを必要とする。これに加えて、本発明は、移動局と基地局の両方がそれにより移動局がチャネルをリザーブするための要求を送ることができかつ基地局が移動局にどのチャネルがそれに対してリザーブされるかということを知ることができる手段を備えていることを必要とする。同様に、基地局は、たとえば、どのように周波数および時間ホッピングが実現されるかというような各特定の時間で使用される操作モードの詳細の情報を移動局に対して送信できなければならない。送信パワーにおける変更を必要とするような実施例では、基地局および移動局は、現行の送信パワーを測定する手段を当然に有さなければならない。ハードウェア・レベルの必要事項は、既知のマイクロプロセッサで制御された設備により、本発明

によって要求される方法で機能すべくそれらをプログラムすることによって、実現することができる。

【0039】

【発明の効果】

本発明の方法は、基地局が相互にほぼ直交するチャネルを使用することによってセルラー無線システムの移動局と無線通信するような、セルラー無線システムの基地局におけるチャネルの使用を制御する方法であり、チャネルが異なる優先順位を有するグループに分割された場合には、基地局は、最も高い優先順位を有するチャネル・グループを主に使用することを特徴とするので、セルラー無線システムの基地局におけるチャネル割当てを柔軟に実行することができる。

【0040】

本発明のセルラー無線システムは、少なくとも1つの基地局において、優先順位グループに分割されたセルラー無線システム・チャネルの情報を記録する手段、ならびに、基地局の負荷に対する応答として異なる優先順位グループからのチャネルを選択的に使用させるようにする手段が備えられていることを特徴とするので、基地局間でほんの少しのシグナリングを必要とするだけでそれを実行することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1a】

軽い負荷のあいだ中のセルラー無線システムのセルを示す図である。

【図1b】

別の負荷状況における図1aのセルラー無線システムを示す図である。

【図1c】

第3の負荷状況における図1aのセルラー無線システムを示す図である。

【図1d】

図1bによる状況における代替手順を示す図である。

【符号の説明】

101～119 セル

【図1a】

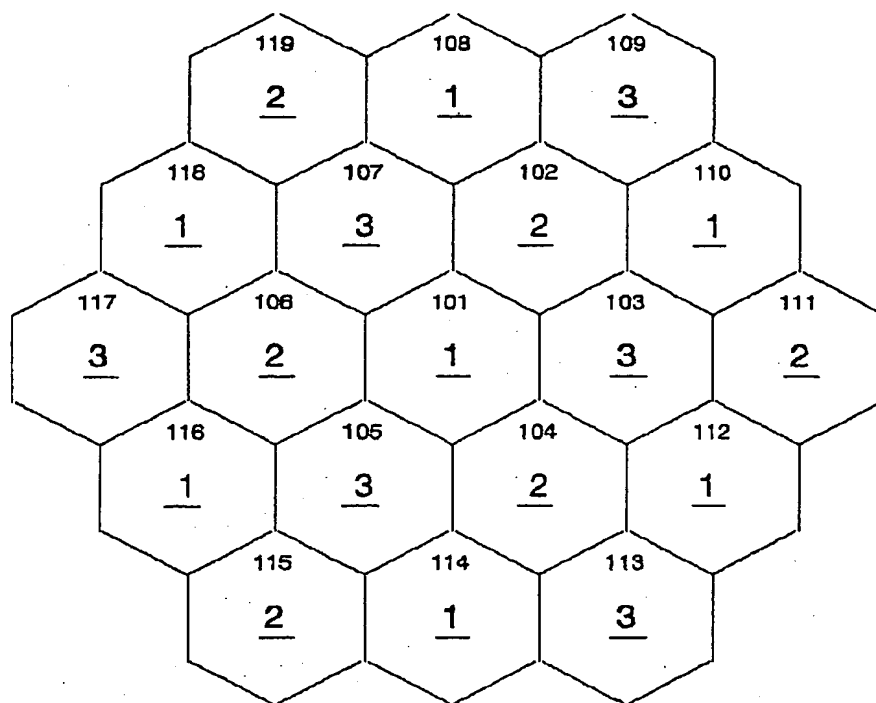


Fig. 1a

【図 1 b】

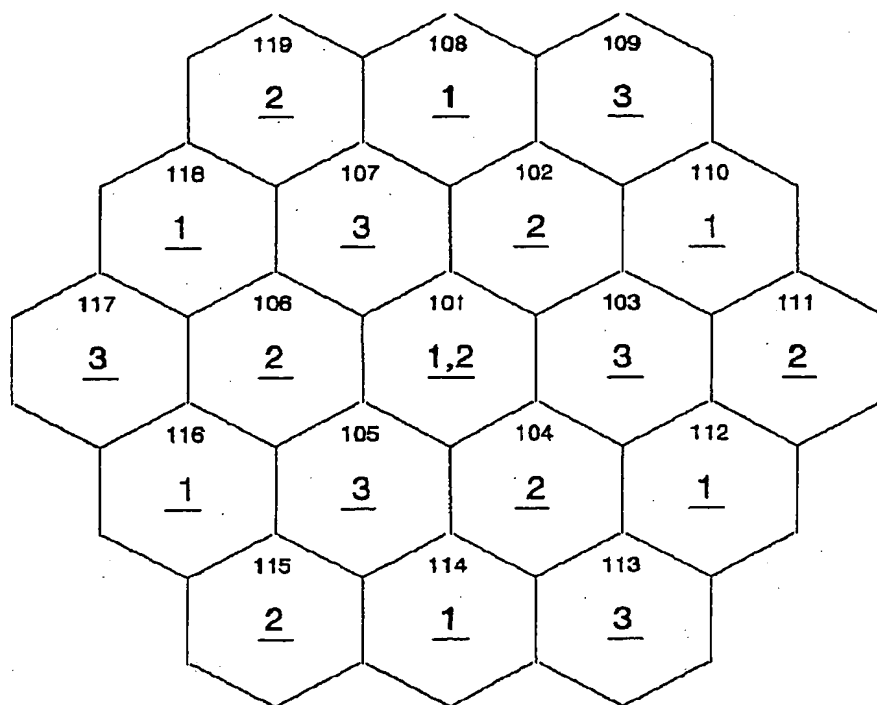


Fig. 1b

【図 1 c】

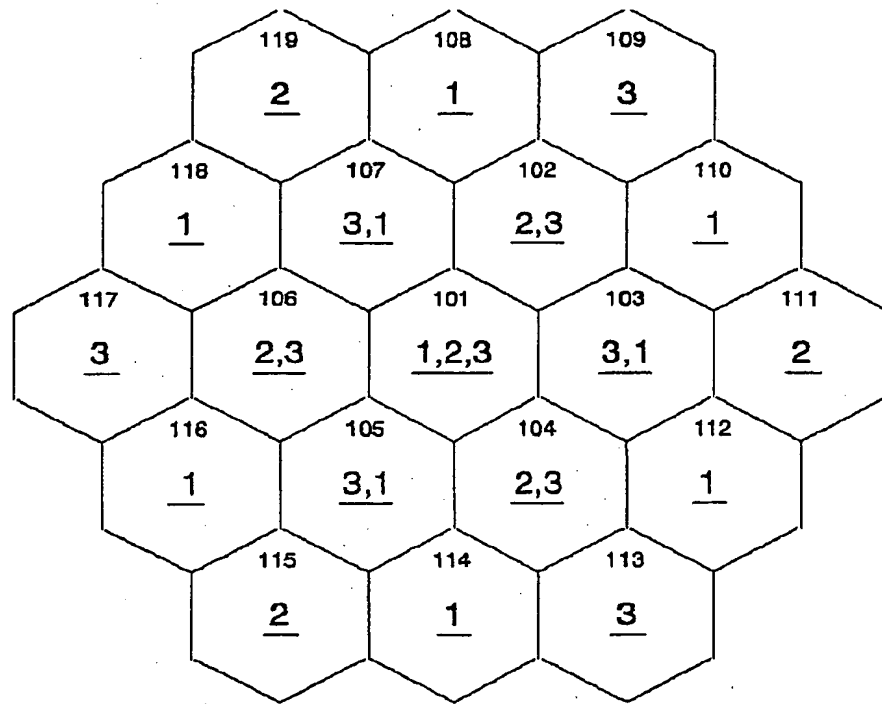


Fig. 1c

【図 1 d】

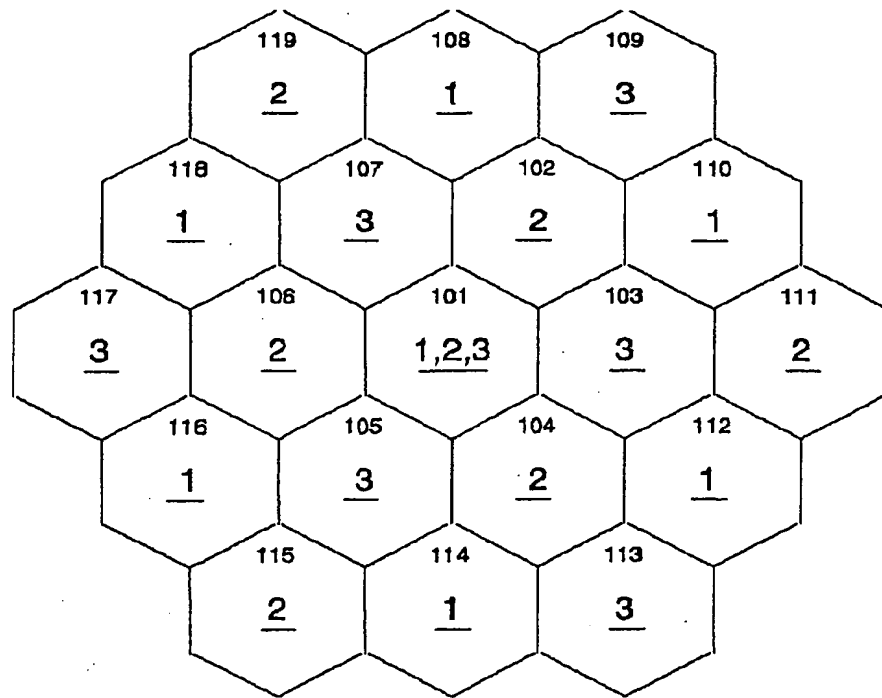


Fig. 1d

【手続補正書】特許協力条約第34条補正の翻訳文提出書

【提出日】平成12年3月16日(2000. 3. 16)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基地局が相互にほぼ直交するチャネルを使用することによってセルラー無線システムの移動局と無線通信するような、セルラー無線システムの基地局におけるチャネルの使用を制御する方法であって、前記チャネルは、異なる優先順位を有するグループに分割され、かつ前記基地局は、最も高い優先順位を有するチャネル・グループを主に使用し、前記基地局は、アクティブ接続間にすでに使用中のチャネルによって表わされるデータ送信容量に分割して、リアルタイム・データ送信を必要とする接続は、非リアルタイム・データ送信を必要とする接続に対してデータ送信容量への優先順位を有することを特徴とする方法。

【請求項2】 負荷が増加した場合に、前記基地局は、すでに使用中のチャネルに加えて、最も高い優先順位を有する未使用チャネル・グループを使用させることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項3】 負荷が減少した場合に、前記基地局は、最も低い優先順位を有するチャネル・グループのチャネルの使用を停止することを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項4】 負荷における増加または減少に対する基準は、現在使用中のチャネルによって表わされるデータ送信容量のリザーベーション状況であり、該データ送信容量のうちの、所与の第1のしきい値よりも大きい割合がリザーブされているということが認められた場合には、基地局は、現在使用中のチャネルに加えて、最も高い優先順位を有する未使用チャネル・グループも使用させ、かつ該データ送信容量のうちの、所与の第2のしきい値よりも小さい割合がリザーブさ

れているということが認められた場合には、基地局は、最も低い優先順位を有するチャンネル・グループのチャンネルの使用を停止するということを特徴とする請求項2または3記載の方法。

【請求項5】 負荷における増加または減少に対する基準は、現在使用中のチャンネルの送信パワーであり、該送信パワーが所与の第1のしきいパワーよりも高いことが認められた場合には、基地局は、現在使用中のチャンネルに加えて、最も高い優先順位を有するチャンネル・グループを使用させ、かつ該送信パワーが所与の第2のしきい値よりも低いということが認められた場合には、基地局は、最も低い優先順位を有するチャンネル・グループのチャンネルの使用を停止するということを特徴とする請求項2または3記載の方法。――

【請求項6】 基地局を備えているセルラー無線システムであって、少なくとも1つの基地局において、優先順位グループに分割されたセルラー無線システム・チャンネルの情報を記録する手段、基地局のローディングに対する応答として異なる優先順位グループからのチャンネルを選択的に使用させるようにする手段、ならびに前記基地局を、アクティブ接続間にすでに使用中のチャンネルによって表わされるデータ送信容量に分割して、リアルタイム・データ送信を必要とする接続が、非リアルタイム・データ送信を必要とする接続に対してデータ送信容量への優先順位を有するようにする手段が備えられていることを特徴とするセルラー無線システム。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正内容】

【0004】

第三世代デジタル・セルラー無線システムでは、基地局と移動局とのあいだのインタフェースにおける送信および受信は、可変サイズを有する可変数のスロットから構成されているフレームに配列される。各スロットによって表わされるデータ送信容量の量は、問題になっているスロットの継続時間、周波数方向のス

ロット幅および可能であればスロットで用いられる拡大コードによって決定される。資源を共有するという観点から、第二世代システムの周波数およびコード、ならびに第三世代システムのスロットは、すべて直交チャネル、または略してチャネルと呼ぶことができる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の前記課題は、各基地局に対して割当てられたチャネルを優先順位がつけられたグループに分割することによって、かつ要求により優先順位がつけられた順番にチャネルまたはチャネル・グループを使用し、前記基地局は、アクティブ接続間にすでに使用中のチャネルによって表わされるデータ送信容量に分割して、リアルタイム・データ送信を必要とする接続は、非リアルタイム・データ送信を必要とする接続に対してデータ送信容量への優先順位を有することによって達成される。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】

本発明は、少なくとも1つの基地局において、優先順位グループに分割されたセルラー無線システム・チャネルの情報を記録する手段、基地局のローディングに対する応答として異なる優先順位グループからのチャネルを選択的に使用させるようにする手段、ならびに前記基地局を、アクティブ接続間にすでに使用中のチャネルによって表わされるデータ送信容量に分割して、リアルタイム・データ

送信を必要とする接続が、非リアルタイム・データ送信を必要とする接続に対してデータ送信容量への優先順位を有するようにする手段が備えられていることを特徴とするセルラー無線システムにも関する。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FI 98/00728

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC6: H04Q 7/36 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC6: H04Q		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
SE,DK,FI,NO classes as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
WPI, EPODOC		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0684744 A2 (AT & T CORP.), 29 November 1995 (29.11.95), page 3, line 28 - page 4, line 28; page 5, line 41 - page 8, line 2 --	1,2,7
X	WO 9730528 A1 (MOTOROLA INC.), 21 August 1997 (21.08.97), page 7, line 26 - page 8, line 32; page 10, line 8 - line 34 --	1,2
X	WO 9507013 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON), 9 March 1995 (09.03.95), page 9, line 21 - page 16, line 12 --	1,2,7
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "B" earlier document but published on or after the international filing date "I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "C" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
28 January 1999		01-02-1999
Name and mailing address of the ISA: Swedish Patent Office Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. +46 8 666 02 86		Authorized officer Peter Hedman Telephone No. +46 8 782 25 00

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/FI 98/00728

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 9715995 A1 (THE RESEARCH FOUNDATION OF STATE UNIVERSITY OF NEW YORK), 1 May 1997 (01.05.97), page 13, line 8 - page 18, line 9; page 24, line 15 - line 30 ----- -- -----	1-3

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

21/12/98

Inte. national application No.

PCT/FI 98/00728

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0684744 A2	29/11/95	CA 2147312 A	05/11/95
		CN 1116380 A	07/02/96
		US 5513379 A	30/04/96
WO 9730528 A1	21/08/97	BR 9604953 A	09/06/98
		CA 2217249 A	21/08/97
		SE 9703750 A	16/12/97
		US 5802456 A	01/09/98
WO 9507013 A1	09/03/95	AU 678530 B	29/05/97
		AU 7627094 A	22/03/95
		CN 1115198 A	17/01/96
		EP 0667092 A	16/08/95
		FI 952062 A	28/04/95
		SG 43119 A	17/10/97
		US 5507034 A	09/04/96
WO 9715995 A1	01/05/97	AU 6681596 A	15/05/97
		US 5722043 A	24/02/98

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW

(72)発明者 ヘメレイネン、セッポー
フィンランド共和国、フィン-02760 エ
スポー、サールニメエンキヤ 6 ペー
20

(72)発明者 サロナホ、オスカル
フィンランド共和国、フィン-00100 ヘ
ルシンキ、オクサセンカツ 4 ペー アー
8

(72)発明者 ラークソンネン、ニイナ
フィンランド共和国、フィン-00200 ヘ
ルシンキ、コイツリスベイレ 9 ペー ア
ー7

Fターム(参考) 5K067 AA12 BB04 CC04 EE22 EE55
JJ12 JJ17 JJ72 KK13 LL11